E4990A
材料測定Excelソフト
簡易取扱説明書

16454A 磁性材料テスト・フィクスチャ
（無償トライアル版 Rev1.07 ）

Application Note

目次

1) はじめに P-3

2) 材料測定ソフトの基本構成について P-3

3) E4990Aとの通信の確立 P-4

4) 測定条件設定 P-5

5) 治具補正の実施 P-6

5-1) Step-1：アダプタセットアップ P-7

5-2) Step-2：Fixture Compensation（Short) P-9

5-3) Step-3：Measure MUT P-11

6) 参考：電極について P -12

7) 参考資料 P -13

1) はじめに

本書で説明をするE4990A用材料測定ソフトはE4990A インピーダンス・アナライザと
材料測定治具の組み合わせで誘電率ならびにtanδ等の材料パラメータの測定を行うソフトウエアになります。

⚠ E4990A_material_meas.xlsm（**無償トライアル版** Rev1.07）**は**2015**年**12**月末までの期限付きとなります。**

本ソフトウエアの実行に関しては以下の機材が必要となります。

- -E4990A インピーダンス・アナライザ
- -磁性材料テスト・フィクスチャ（16454A）
- -7mm 校正キット（16495A）
- -ターミナルアダプタ（42942A）
- -本ソフト E4990A_material_meas.xlsm（無償トライアル版 Rev1.07 ）
- -本ソフト動作用PC
  - -Microsoft Office 2010以上
  - -LAN I/FあるいはUSB2.0 I/F
  - -Keysight I/O Library Suite がインストールされていること
- -PCとE4990Aの通信のためのアクセサリ
  - -LANケーブル
    または
  - -82357B Keysight USB-GPIB I/F

2) 材料測定ソフトの基本構成について

本ソフトは各材料測定用治具を使用した測定に対して、対応したExcelのシートで
校正から測定、結果表示まで行います。

それとは別にE4990Aとの通信の設定を行うシートがあります。

まず最初にE4990Aとの通信の設定を行った後に、治具に対応したシートで
校正ならびに測定を実施する流れになっています。

-E4990Aとの通信設定（シート名：Connection）

E4990A Material Measurement Program

01.06

This program (Excel VBA) perform material measurement using Keysight

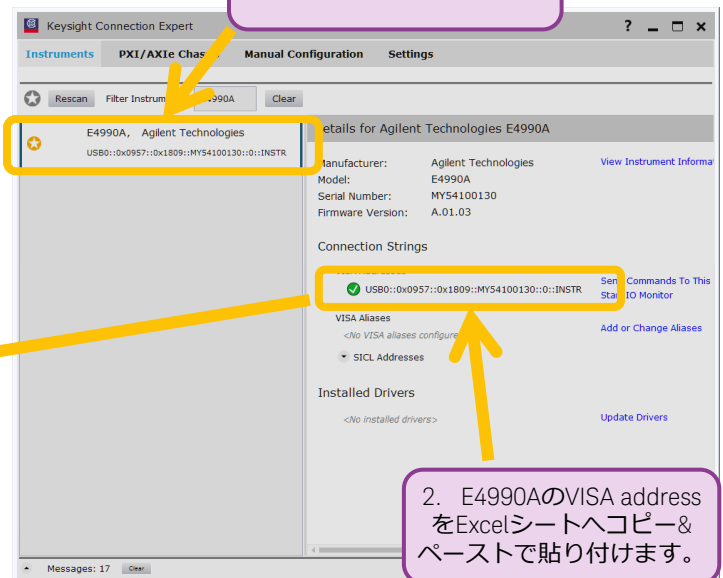
Enable "Macros" first since this file contains macros

Check Connection Status

Connect your PC with E4990A using either USB/GPIB interface or LAN cable.
To handshake with E4990A, find VISA address of E4990A in "VISA Alias Properties" on Connection Expert and copy it in the cell below, then click "Check Connection" button.

Enter VISA Address here

Check Connection

Connection Status

1. Keysight Connection Expert でE4990Aを見付けます。

Keysight Connection Expert

Instruments | PXI/AXIe Chassis | Manual Configuration | Settings

Rescan | Filter Instruments | E4990A | Clear

E4990A, Agilent Technologies
USB0::0x0957::0x1809::MY54100130::0::INSTR

Details for Agilent Technologies E4990A

Manufacturer: Agilent Technologies
Model: E4990A
Serial Number: MY54100130
Firmware Version: A.01.03

View Instrument Information

Connection Strings

USB0::0x0957::0x1809::MY54100130::0::INSTR

Send Commands To This Instrument
Start IO Monitor

VISA Aliases
<No VISA aliases configured>

Add or Change Aliases

SICL Addresses

Installed Drivers
<No installed drivers>

Update Drivers

Messages: 17 | Clear

2. E4990AのVISA address をExcelシートへコピー&ペーストで貼り付けます。

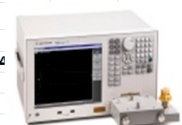
-各治具の測定用シート（例：シート名：16454A）

Permeability Measurement with 16454A

Measurement Condition					
Stimulus			Fixture		
	Start Frequency [Hz]	1.000k		Fixture Size	Large
	Stop Frequency [Hz]	120.000M	MUT		
	Sweep Type	LOG		Outer Diameter [mm]	20.00
	Number of Points	51		Inner Diameter [mm]	10.00
	OSC Level [V]	0.500		Height [mm]	5.00
Averaging					
	Measurement Time	4		Fill in "yellow" Cells	
	Point Average	1			
	Sweep Average	1			
Delay Time					
	Point Delay [sec]	0.000			
	Sweep Delay [sec]	0.000			

Point	Freq	Ls	Rs	ur'	ur"

Clear Data

Operation	Status
Step-0: - Attach 42942A to E4990A - Connect your PC to E4990A (GPIB, USB, LAN) and check connection - Fill in the Measurement Condition	
Step-1: - Adapter Setup (7mm, Open/Short/Load)	
Adapter Setup	
Step-2: - Fixture Compensation (Short)	
Fixture Compensation	
Step-3: - Measure MUT	
Measure MUT	

Permeability Measurement with 16454A

3) E4990Aとの通信の確立

事前にPCにKeysight I/O Library Suit をインストールし、82357B USB-GPIB インターフェース/USBケーブル/LANケーブルでE4990Aと接続しておくこと
PCのスタートメニューからKeysight Connection Expert を起動します。

Rescan ボタンを押してE4990Aを表示させます。

E4990Aが表示されたら選択をし、表示されるVISAアドレスをコピーしておきます。
例：USB0::0x0957::0x1809::MY54100130::0::INSTR

コピーしたVISAアドレスをExcelシートのVISAアドレスにペーストし、
Check Connectionボタンを押し、Connection StatusにOKとE4990Aのシリアル等が表示されれば通信が出来た状態になります。

4)測定条件設定

測定の条件設定は各治具の名前のシートで行います。（例：16454Aの場合はシート名：16454A）

画面左側が測定条件設定画面、画面右側が校正並びに測定実施の画面になります。

測定可能な試料の大きさ：下図参照

Stimulus :	Start Frequency[Hz]	掃引開始周波数[Hz]
	Stop Frequency[Hz]	掃引終了周波数[Hz]
	Sweep Type	掃引タイプ（Linear、Log）
	Number of Points	測定点数
	OSC Level[V]	AC印可信号レベル[Volt]
Averaging :	Measurement Time	測定速度[1～５より選択]
	Point Average	測定点毎の平均処理回数
	Sweep Average	掃引毎の平均処理回数
Delay Time :	Point Delay[Sec]	測定点あたりの待ち時間[Sec]
	Sweep Delay[Sec]	掃引毎の待ち時間
Fixture :	Fixture Size	電極のサイズの選択（Large/Smallより選択）
MUT :	Outer Diameter[mm]	試料の外径[mm]
	Inner Diameter[mm]	試料の内径[mm]
	Height[mm]	試料の高さ[mm]

≤ 8mm　≥ 3.1mm　≤ 3mm　Small size

≤20mm　≥ 5mm　≤ 8.5mm　Large size

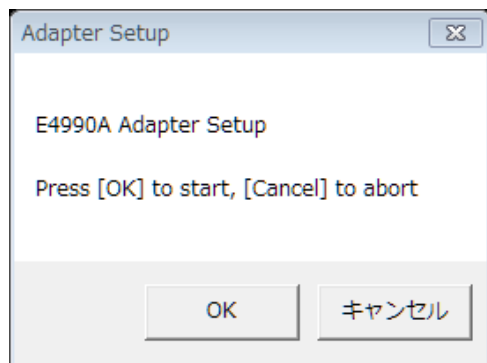
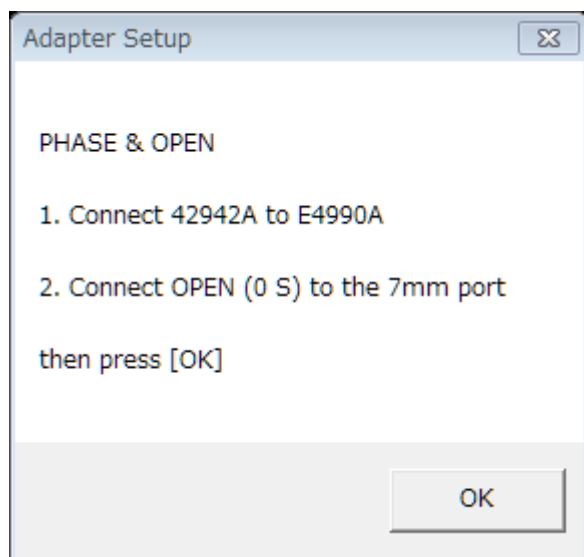
5) 治具補正の実施

測定条件の設定が終了したら、治具部分の影響を取り除いた測定を行うために治具部分の補正を行います。

順番にStep-1からStep- 3まで実施する事で校正から測定まで行うことが出来ます。

5-1) Step-1 : アダプタセットアップ

まず7mmアダプタのセットアップを行います。

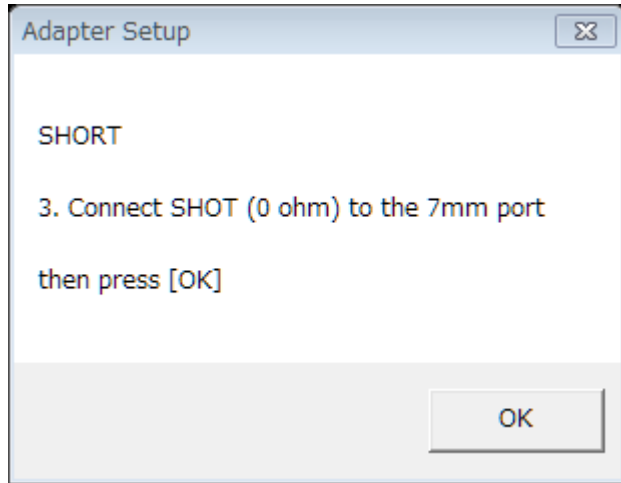
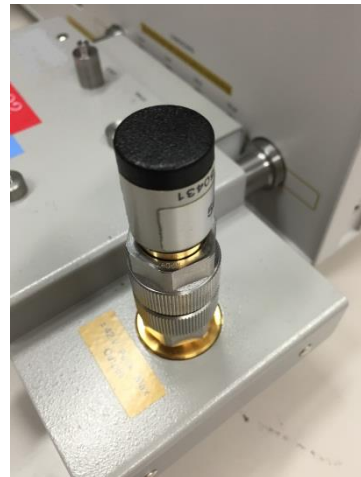
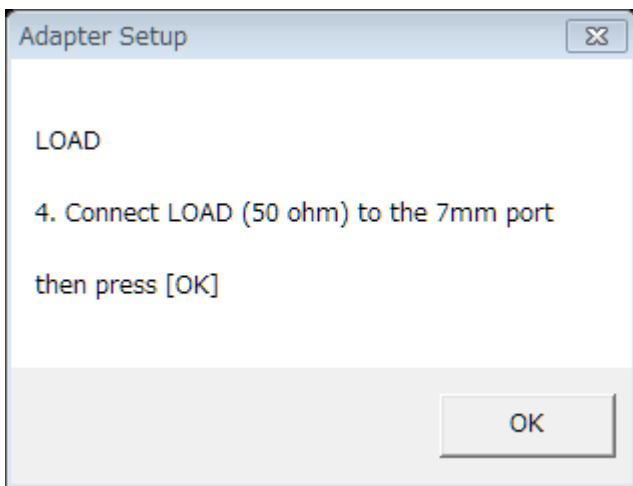
Adapter Setupを押します。

OKで進みます。

42942A ターミナルアダプタをE4990Aに接続します。

接続したら7mmコネクタの外側を回してねじ部分を出しておきます。

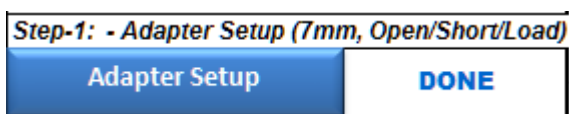
Openを接続し、OKを押します。

次ページへ続く

5-1) Step-1 : アダプタセットアップ（続き）

まず7mmアダプタのセットアップを行います。

この画面が表示されたらOpenを外し、Shortを取り付け、OKボタンを押します。

この画面が表示されたらShortを外し、Loadを取り付け、OKボタンを押します。

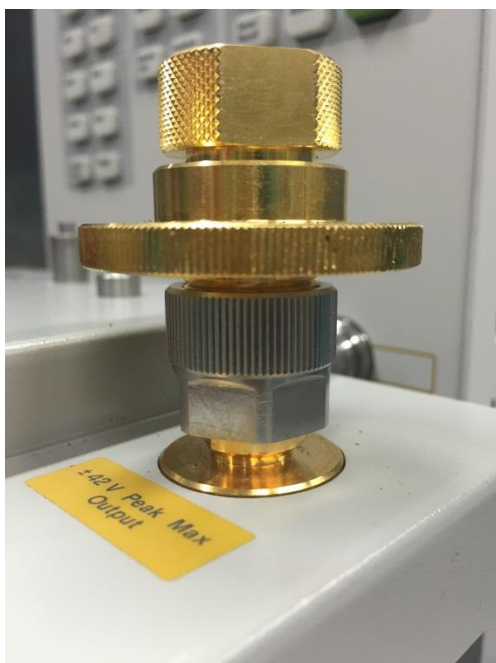
Loadは取り付ける前に外側を回して、ねじ部分を引き込んでおきます。

Step-1: - Adapter Setup (7mm, Open/Short/Load)	
Adapter Setup	DONE

表示がDoneとなりStep-1は終了です。

5-2) Step-2：Fixture Compensation（Short）

先ずは治具を取り付けます。

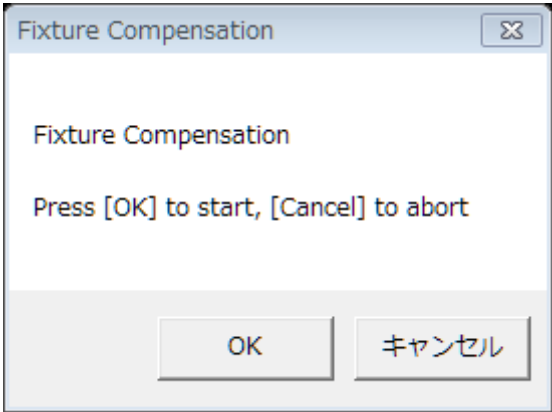
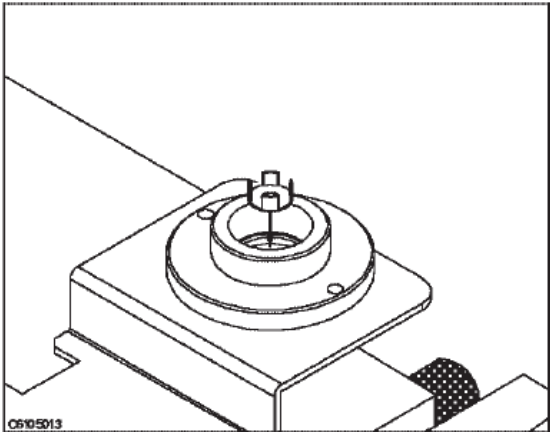
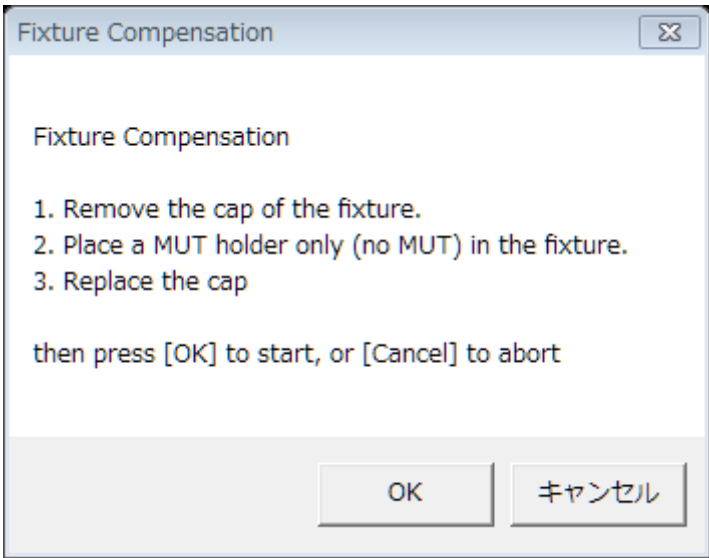
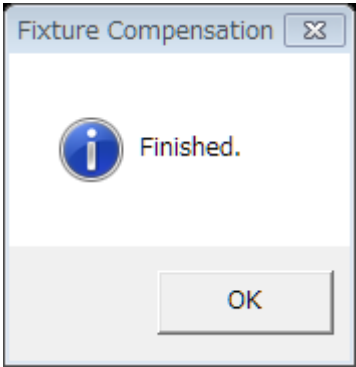
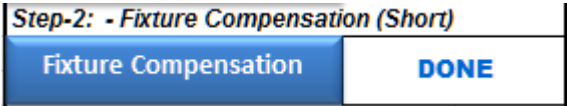
事前に黒いフィクスチャホルダーを2箇所のねじを緩めて外しておいてください。

16452A側がねじが出ていますので、42942A ターミナルアダプタ側の7mmコネクタの外側を回してねじを引っ込めておきます。

16452Aを42942A ターミナルアダプタ側の7mmコネクタの上に載せ、42942A側の7mmコネクタの外側を回して止めます。

次ページへ続く

5-2) Step-2：Fixture Compensation（Short)-続き

治具の残留インピーダンスの補正を行います。

Fixture Compensationを押します。

OKで進みます。

治具にプラスチックの試料ホルダを入れ、
キャップを付けてOKボタンを押します。

OKボタンを押します。

Doneと表示されればStep-2は終了です。

5-3) Step-3：Measure MUT

被測定物をセットして測定を行います。

Measure MUTを押します。

試料をプラスチックのホルダに載せ、
治具にセットし、キャップをします。
OKを押すと測定をし、結果を表示します。

Step-3: - Measure MUT

Measure MUT | DONE

Doneと表示されれば測定は終了です。

同じ設定条件で測定を行う場合には、被測定物を交換し
Measure MUTを押すと再度測定し、結果を表示します。

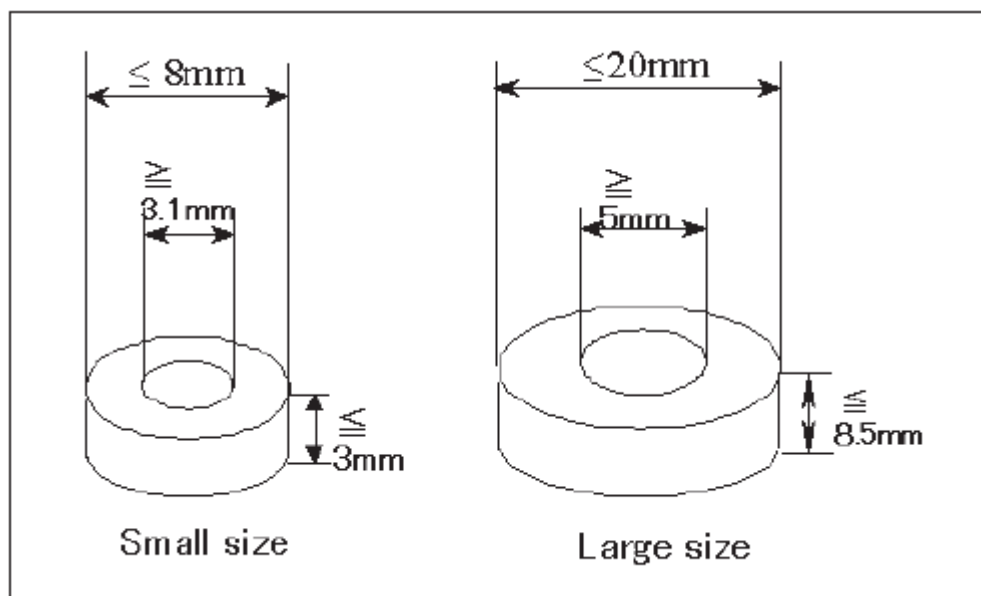
測定結果の保存は表あるいはグラフを別のExcelやパワーポイントにコピー＆ペーストするか
このシート毎保存をする形になります。

測定終了のための処理は特にありません。
必要に応じて
-このExcelを閉じる
-測定器の電源を切る
等の処理をしてください。

6) 参考：電極について

16454AにはLargeとSmallの2種類の治具と試料ホルダが付属しております。
対応可能な試料の大きさは以下の通りです。

交換は7mmコネクタのねじを回して行います。
必要に応じて交換してお使いください。

測定可能な試料の大きさ

7) 参考資料

以下の資料のタイトルの横に記載の 4桁-4桁
- IO Libraries Suite の簡易取扱説明書

[IO Libraries Suite 16.2/16.3 簡易取扱説明書] (5991-0331JAJP)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-0331JAJP.pdf

-E4990A インピーダンス・アナライザ製品情報

E4990A 製品WEBページ
http://www.keysight.com/ja/pn-E4990A

-誘電率・透磁率測定治具関係

[**インピーダンス測定アクセサリ・ガイド**] (5965-4792JA)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5965-4792JA.pdf

[16451B 誘電体テスト・フィクスチャ]
http://www.keysight.com/ja/pn-16451B

[16454A 磁性材料テスト・フィクスチャ]
http://www.keysight.com/ja/pn-16454A

[16452A 液体テスト・フィクスチャ]
http://www.keysight.com/ja/pn-16452A

-アプリケーションノート他

[Keysight Technologies 誘電体測定の基礎] (5989-2589JAJP)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-2589JAJP.pdf

[Measuring Dielectric Properties Using Keysight's Materials Measurement Solutions] (5991-2171EN)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-2171EN.pdf

[LCRメータおよびインピーダンス・アナライザを用いた誘電率／透磁率の測定ソリューション] (5980-2862JAJP)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5980-2862JAJP.pdf

[Materials Measurement:Magnetic Materials] (5991-4714EN)
http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5991-4714EN.pdf

キーサイト・テクノロジー合同会社
本社〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口
受付時間9:00-18:00(土・日・祭日を除く)
TEL 0120-421-345 (042-656-7832)
FAX 0120-421-678 (042-656-7840)
Email contact_japan@keysight.com
ホームページ www.keysight.co.jp

Published in Japan, February 13,2015
5992-0518JAJP
0000-08A